

目 次

1. 放射線測定のための基礎	11
1.1 放射線と物質の相互作用	11
1.1.1 放射線	11
1.1.2 重荷電粒子と物質の相互作用	11
1.1.3 電子と物質の相互作用	13
1.1.4 チェレンコフ効果	14
1.1.5 X線, γ 線と物質の相互作用	14
1.1.6 中性子と物質の相互作用	19
1.2 エネルギースペクトルの変化	22
1.3 放射線の量と単位	25
1.3.1 ICRU の定めた放射線の量と単位	25
演習問題	32
2. 測定の基礎概念	37
2.1 絶対測定と相対測定および校正	37
2.2 測定の対象	39
2.3 測定の目的	40
演習問題	42
3. 放射線の検出原理	43
3.1 検出法の分類	43
3.2 検出の基本原理	44
3.2.1 気体の電離を利用した検出器	44
3.2.2 固体の電離を利用した検出器	46
3.2.3 発光現象を利用した検出器	48
3.2.4 チェレンコフ効果を利用した検出器 (チェレンコフ検出器)	52
3.2.5 飛跡を利用した検出器	53
3.2.6 化学作用を利用した検出器	54
3.2.7 核反応を利用した検出器	55

3.2.8 温度上昇を利用した検出器	56	5.3.2 光電子増倍管	99
演習問題	57	5.3.3 波高分析の原理	100
4. 線量の測定	61	5.4 半導体検出器	101
4.1 照射線量の測定	61	5.4.1 検出原理	101
4.1.1 照射線量の意味	61	5.4.2 半導体検出器の種類	102
4.1.2 荷電粒子平衡	62	5.4.3 半導体検出器の特徴	103
4.1.3 照射線量 (X) と空気カーマ (Kair) の関係	62	5.5 中性子検出器	104
4.1.4 自由空気電離箱	63	5.5.1 熱中性子検出器	104
4.1.5 空洞電離箱	67	5.5.2 速中性子検出器	105
4.1.6 平行平板形 (フラット形) 電離箱	68	5.6 電子回路	106
4.1.7 コンデンサ電離箱	68	5.6.1 回路構成	106
4.1.8 電離電流測定回路	71	5.6.2 入力パルスの性質	107
4.2 吸収線量の測定	73	5.6.3 前置増幅器	107
4.2.1 ブラッグ・グレイの空洞原理	73	5.6.4 比例増幅器	108
4.2.2 外挿形電離箱	74	5.6.5 波高弁別器	108
4.2.3 空洞電離箱による吸収線量測定法	74	5.6.6 波高分析器	109
4.2.4 熱量計による吸収線量測定法	78	5.6.7 計数器	111
4.3 その他の測定器	79	5.6.8 計数率計	112
4.3.1 蛍光ガラス線量計	79	演習問題	113
4.3.2 熱ルミネセンス線量計	81	6. エネルギーの測定	117
4.3.3 光刺激蛍光線量計	84	6.1 X線エネルギーの測定	117
4.3.4 エキゾ電子線量計	85	6.1.1 X線スペクトルの測定	117
4.3.5 化学線量計	86	6.1.2 減弱曲線の測定	118
演習問題	89	6.1.3 実効エネルギーの測定	119
5. 放射能の計測	91	6.2 高エネルギーX線・電子線のエネルギー測定	120
5.1 GM 計数管	91	6.2.1 磁界による電子偏向を利用する方法	120
5.1.1 動作原理	91	6.2.2 チェレンコフ放射の利用	120
5.1.2 計数特性	92	6.2.3 シンチレーションパルスの波高分析法	120
5.1.3 分解時間	93	6.2.4 光(ひかり)核反応による方法	121
5.1.4 絶対測定と相対測定	94	6.2.5 加速電子の最大飛程, 半価深などの測定による方法	122
5.2 比例計数管	96	6.2.6 X線の深部線量測定による方法	123
5.3 シンチレーション検出器	97	6.3 α 線エネルギーの測定	123
5.3.1 シンチレータ	98	6.3.1 グリッド付パルス電離箱による方法	123
		6.3.2 半導体検出器による測定	124

目 次

6.4	β線エネルギーの測定	125
6.4.1	吸収曲線によるβ線最大エネルギーの測定	125
6.4.2	エネルギー分布の測定	126
6.5	γ線エネルギーの測定	126
6.5.1	検出器でのγ線吸収過程	127
6.5.2	実測スペクトル	128
	演習問題	130
7.	放射線応用計測器	135
7.1	全身放射能計数装置	135
7.2	試料測定装置	136
7.2.1	液体シンチレーション検出器	136
7.2.2	ウエル型シンチレーションカウンタ	140
7.2.3	ウエル型電離箱	140
7.3	ペーパークロマトスキャナ	141
7.4	ロングカウンタ	141
	演習問題	143
8.	管理用測定器	145
8.1	個人被曝線量測定器	145
8.1.1	ポケット線量計	145
8.1.2	半導体式ポケット線量計	146
8.1.3	フィルムバッジ	147
8.1.4	TLD	149
8.1.5	OSLD	149
8.1.6	蛍光ガラス線量計	150
8.1.7	アラームメータ	150
8.1.8	被曝線量測定器の特性比較	151
8.2	空間線量測定器	152
8.2.1	サーベイメータの種類と特徴	152
8.2.2	サーベイメータの相互比較	155
8.2.3	エリアモニタ	156
8.3	その他の管理用測定器	157
8.3.1	表面汚染測定器	157
8.3.2	空气中放射能濃度測定	158

8.3.3	水中放射能濃度測定	158
	演習問題	159
9.	測定値の取扱い	161
9.1	測定誤差と精度	161
9.2	誤差の求め方	163
9.2.1	相対誤差	163
9.2.2	偶然誤差	163
9.2.3	誤差の伝播式	166
9.3	数え落しの補正	167
	演習問題	168
	演習問題解答	171